МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**
«24» 06 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 15.03.06 "Мехатроника и робототехника"»

Профиль(и) "Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике"

Форма обучения очная

Факультет ФИТ (факультет инновационных технологий)

Кафедра УИ (управление инновациями)

Курс 2 **Семестр** 3

Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1.	Лекции			18						18	часов
2.	Лабораторные работы										часов
3.	Практические занятия			18						18	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)										часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)			36						36	часов
6.	Из них в интерактивной форме			12						12	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)			36						36	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)			72						72	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу дифференцированного зачета										часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)			72						72	часов
	(в зачетных единицах)			2						2	ЗЕТ

Зачет 3 семестр **Диф. зачет** не предусмотрено

Экзамен не предусмотрено

Томск 2016

Согласована на портале № 12528

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 283 от « 5 » 5 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника"», утверждённого 12.03.2015г., №206.

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 05 » мая 2016 г., протокол № 283

Разработчик прфессор кафедры математики _____ Магазинников Л.И.

Заведующий кафедрой математики _____ Магазинникова А.Л.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФИТ _____ Г.Н. Нариманова

Зав. профилирующей
кафедрой УИ _____ Г.Н. Нариманова

Зав. выпускающей
кафедрой УИ _____ Г.Н. Нариманова

Эксперты:
профессор кафедры
математики ТУСУР _____ А.А. Ельцов

доцент кафедры
УИ ТУСУР _____ П.Н. Дробот

Согласована на портале № 12528

1. Цели и задачи дисциплины: целью курса «Теория вероятностей и математическая статистика» является изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных инженерных задач. В задачи курса входят: развитие алгоритмического и логического мышления студентов, овладение методами исследования и решения задач теории вероятностей и математической статистики, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП: «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к вариативной части Б1.В.ОД.16 обязательных дисциплин. Задачи курса призваны дать студентам математический аппарат, который будет использоваться при изучении профессиональных дисциплин, в учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:
процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем – ОПК-2

способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники - ПК-1

В результате изучения дисциплины студент должен:
Знать: основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, её математический аппарат, использующиеся при изучений профессиональных дисциплин и в инженерной практике при составлении математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей.
Уметь: применять методы теории вероятностей и математической статистики, её математический аппарат для составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей. Пользоваться при необходимости математической литературой.
Владеть: методами решения стандартных задач теории вероятностей и математической статистики, её математическим аппаратом для составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей.

Согласована на портале № 12528

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _____2___ зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	
Аудиторные занятия (всего)	36			36	
В том числе:	-	-		-	-
Лекции	18			18	
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические занятия (ПЗ)	12			12	
Семинары (С)					
Коллоквиумы (К)	2			2	
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
Другие виды аудиторной работы					
Контрольные работы	4			4	
Самостоятельная работа (всего)	36			36	
В том числе:	-	-		-	-
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы	18			18	
Реферат					
Другие виды самостоятельной работы					
Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	14			14	
Подготовка к семинарам, коллоквиумам					
Решение задач. Подготовка к контрольным работам	4			4	
Вид промежуточной аттестации – дифф. зачет					
Общая трудоемкость час	72			72	
Зачетные Единицы Трудоемкости	2			2	

Согласована на портале № 12528

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практич. занятия.	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Случайные события. Вероятность.	2	2	4	8	ОПК-2, ПК-1
2.	Основные теоремы теории вероятностей.	4	2	4	10	ОПК-2, ПК-1
3.	Повторение опытов.	2	2	4	8	ОПК-2, ПК-1
4.	Случайные величины и их законы распределения.	2	2	4	8	ОПК-2, ПК-1
5.	Некоторые законы распределения случайных величин.	2	2	4	8	ОПК-2, ПК-1
6.	Системы случайных величин.	2	4	6	12	ОПК-2, ПК-1
7.	Предельные теоремы теории вероятностей.	2	2	6	10	ОПК-2, ПК-1
8.	Элементы математической статистики.	2	2	4	8	ОПК-2, ПК-1

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Случайные события. Вероятность.	Элементы комбинаторики. Понятие случайного события. Классификация событий. Действия над событиями. Понятие вероятности события. Статистическое, классическое, геометрическое и аксиоматическое определение вероятности.	2	ОПК-2, ПК-1
2.	Основные теоремы теории вероятностей.	Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса	4	ОПК-2, ПК-1
3.	Повторение опытов.	Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления событий в схеме Бернулли. Общая теорема о повторении опытов. Производящая функция. Локальная и интегральная теоремы Муавра — Лапласа. Простейший (пуассоновский) поток событий. Формула Пуассона.	2	ОПК-2, ПК-1
4.	Случайные величины и законы их распределения.	Случайная величина и её закон распределения. Одномерные дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения одномерной случайной величины и её свойства. Функция распределения дискретной случайной величины и её график. Плотность распределения одномерной случайной величины и её свойства. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его смысл. Математическое ожидание непрерывной случайной величины. Мода, медиана, квантиль случайной величины. Дисперсия случайной величины. Моменты случайной величины. Функция одного случайного аргумента. Математическое ожидание функции одного случайного аргументов. Характеристическая и кумулянтная функции. Примеры характеристических функций. Взаимная однозначность соответствия между распределениями и характеристическими функциями. Формула обращения (для функций распределения и для плотностей, без доказательства). Характеристическая функция суммы независимых случайных величин. Свойства характеристических функций.	2	ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 12528

5.	Некоторые законы распределения случайных величин.	Биномиальное распределение и его числовые характеристики. Распределение Пуассона. Его ряд распределения, характеристическая и кумулянтная функция, числовые характеристики. Показательное распределение и его числовые характеристики. Нормальное распределение и его числовые характеристики. График плотности нормального распределения. Вычисление вероятности попадания в заданный интервал для нормальной величины. Правило трёх сигм. Линейное преобразование нормальной случайной величины. Композиция нормальных законов распределения.	2	ОПК-2, ПК-1
6.	Системы случайных величин.	Многомерные случайные величины. Понятие двумерной дискретной случайной величины и её матрица распределения. Свойства матрицы распределения. Функция распределения многомерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения системы случайных величин и её свойства. Законы распределения отдельных величин, входящих в систему. Условные плотности распределения. Независимые и зависимые случайные величины. Теорема о функции распределения системы независимых случайных величин. Условные законы распределения. Теорема о плотности распределения системы независимых случайных величин. Функция нескольких случайных аргументов. Математическое ожидание функции нескольких случайных аргументов. Характеристики связи двух случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции. Необходимое условие независимости случайных величин. Свойства коэффициента корреляции. Понятие регрессии.	2	ОПК-2, ПК-1
7.	Предельные теоремы теории вероятностей.	Сходимости на множестве случайных величин. Сходимость по вероятности. Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышева. Понятие сходимости по вероятности. Теоремы Бернулли и Пуассона. Центральная предельная теорема.	2	ОПК-2, ПК-1
8.	Элементы математической статистики.	Основные задачи математической статистики. Понятие выборки. Числовые характеристики выборки. Простейшие способы обработки выборки. Статистическая функция распределения. Эмпирическая функция распределения.	2	ОПК-2, ПК-1

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины из табл. 5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и (обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Физика	+	+	+	+	+	+	+	+	
2	Математика		+	+						
3	Материаловедение		+	+						
4	Теория информации	+	+	+	+	+	+	+	+	
5	Системы технического зрения	+	+	+	+					
6	Теоретическая механика	+		+	+	+	+	+	+	
7	Научно-исследовательская работа	+	+	+	+	+	+	+	+	

Согласована на портале № 12528

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК-2, ПК-1	+		+		+	Ответ на практическом занятии, семинаре. Опрос на лекции. Проверка конспекта. Коллоквиум. Контрольная работа. Экзамен.

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах не предусмотрены

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы / Формы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Тренинг Мастер-класс (час)	СРС (час)	Всего
Тесты	2	10			12
Итого интерактивных занятий	2	10			12

7. Лабораторный практикум не предусмотрено

8. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1.	**1**	Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Различные определение вероятности.	1	ОПК-2, ПК-1
2.	**1,2**	Действия над событиями. Сложение и умножение вероятностей. Зависимые и независимые события. Основные теоремы теории вероятностей.	1	ОПК-2, ПК-1
3.	**2**	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	1	ОПК-2, ПК-1
4.	**3**	Последовательность независимых опытов.	1	ОПК-2, ПК-1
5.	**1-3**	Контрольная работа по теме «Действия над событиями. Основные теоремы теории вероятностей»	1	ОПК-2, ПК-1
6.	**4**	Ряд распределения, функция распределения и плотность распределения одномерной случайной величины.	1	ОПК-2, ПК-1
7.	**4**	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение, моменты, коэффициент асимметрии, коэффициент скошенности.	1	ОПК-2, ПК-1
8.	**4**	Контрольная работа по теме «Случайные величины и их числовые характеристики»	1	ОПК-2, ПК-1
11.	**6**	Функция распределения и плотность распределения многомерной случайной величины и ее характеристики.	1	ОПК-2, ПК-1
12.	**6**	Условные плотности распределения. Линии регрессии. Коэффициент корреляции.	1	ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 12528

13.	**6**	Контрольная работа по теме «Многомерные случайные величины и их числовые характеристики»	1	ОПК-2, ПК-1
14.	**7**	Закон больших чисел. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Пуассона.	1	ОПК-2, ПК-1
15.	**8**	Гистограмма и полигон. Эмпирическая функция распределения. Выборочные математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение. Проверка по критерию Пирсона гипотезы о нормальном распределении. Построение доверительных интервалов.	1	ОПК-2, ПК-1
16.	**1-7**	Итоговая контрольная работа по курсу	1	ОПК-2, ПК-1
17.	**1-7**	Коллоквиум	4	ОПК-2, ПК-1

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д)
1.	**1**	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию. Самостоятельно: Элементы комбинаторики. Аксиоматическое определение вероятности.	4	ОПК-2, ПК-1	Опрос на практическом занятии. Контрольная работа. Коллоквиум.
2.	**2**	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию. Выполнение текущего домашнего задания.	4	ОПК-2, ПК-1	Опрос на практическом занятии. Контрольная работа. Коллоквиум.
3.	**3**	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию. Выполнение текущего домашнего задания. Подготовка к контрольной работе. Сам-но: Поток событий. Элементы теории массового обслуживания.	4	ОПК-2, ПК-1	Опрос на практическом занятии. Контрольная работа. Коллоквиум.
4.	**4**	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию. Выполнение текущего домашнего задания. Сам-но: Функция одного случайного аргумента. Математическое ожидание функции одного случайного аргументов.	4	ОПК-2, ПК-1	Опрос на практическом занятии. Контрольная работа. Коллоквиум.
5.	**5**	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию. Выполнение текущего домашнего задания. Сам-но: Линейное преобразование нормальной случайной величины. Композиция нормальных законов распределения.	4	ОПК-2, ПК-1	Опрос на практическом занятии. Контрольная работа. Коллоквиум.
6.	**6**	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию. Выполнение текущего домашнего задания. Сам-но: Многомерные случайные величины. Функция нескольких случайных аргументов. Математическое ожидание функции нескольких случайных аргументов. Понятие регрессии. Кривые регрессии.	6	ОПК-2, ПК-1	Опрос на практическом занятии. Контрольная работа. Коллоквиум.

Согласована на портале № 12528

7.	**7**	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию. Выполнение текущего домашнего задания. Сам-но: Сходимости на множестве случайных величин. Сходимость по вероятности. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Пуассона.	6	ОПК-2, ПК-1	Опрос на практическом занятии. Контрольная работа. Коллоквиум.
8.	**8**	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию. Выполнение текущего домашнего задания. Сам-но: Понятие выборки. Простейшие способы обработки выборки. Статистическая функция распределения. Эмпирическая функция распределения.	4	ОПК-2, ПК-1	Опрос на практическом занятии.

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Премиальные баллы	5	10		**15**
Коллоквиум			20	**20**
Контрольные работы на практических занятиях	25	25	15	**65**
Итого максимум за период:	**30**	**35**	**35**	**100**
Нарастающим итогом	**30**	**65**	**100**	**100**

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	**Оценка**
85 % и выше от максимально возможного рейтинга на дату КТ	отлично
70% - 84% от максимально возможного рейтинга на дату КТ	хорошо
55% - 69% от максимально возможного рейтинга на дату КТ	удовлетворительно
менее 55 % от максимально возможного рейтинга на дату КТ	неудовлетворительно

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	**Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен**	**Оценка (ECTS)**
5 (отлично) (зачтено)	**90 - 100**	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	**65 – 69**	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

Экзаменационная оценка выставляется либо по результатам семестрового рейтинга, либо по ответу на экзамене.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (http://www.lib.tusur.ru)**:**

12.1. Основная литература

1. Магазинников Л.И. Высшая математика IV. Теория вероятностей: учебное пособие для вузов / Л. И. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2012. – 151 с. https://edu.tusur.ru/publications/2248
2. Болотюк В.А. Практикум и индивидуальные задания по курсу теории вероятностей (типовые расчеты) : учебное пособие / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк, А.Г. Гринь [и др.] — СПб.: Лань, 2010. — 288 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=534

Согласована на портале № 12528

3. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие. — СПб.: Лань, 2011. — 255 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2026

12.2. Дополнительная литература

1. Магазинников Л.И. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: учебное пособие / Л.И. Магазинников, Ю.П. Шевелев. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007 - **Ч. 2.** - 244 с. Экземпляры всего: 101.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. – 12-е изд. – М. : Юрайт, 2013. – 480 с. (7 экз.)
3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. – 11-е изд., перераб. и доп.– М.: Юрайт, 2013. – 405 с. (6 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

1. Болотюк В.А. Практикум и индивидуальные задания по курсу теории вероятностей (типовые расчеты) : учебное пособие / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк, А.Г. Гринь [и др.].— СПб.: Лань, 2010. — 288 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=534
2. Магазинников Л.И. Высшая математика IV. Теория вероятностей: учебное пособие для вузов / Л. И. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2012. – 151 с. https://edu.tusur.ru/publications/2248

12.4. *Программное обеспечение.* Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.); Mathcad; AdvancedGrapher

12.5. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры;
- Базы данных: http://lib.tusur.ru/category/bd/
- Научно-образовательный портал ТУСУРа: https://edu.tusur.ru/
- Электронно-библиотечная система «Лань», доступ по IP-адресам ТУСУРа, адрес для
- работы: http://e.lanbook.com/
- Поисковые системы Google, Yandex

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Возможность работать в компьютерном классе из расчёта один компьютер на студента.
Лекционные аудитории, оснащённые техникой для мультимедийных презентаций.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 12528

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**
«29» 06 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Теория вероятностей и математическая статистика

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 15.03.06 "Мехатроника и робототехника"»

Профиль(и) "Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике"

Форма обучения очная

Факультет ФИТ (факультет инновационных технологий)

Кафедра УИ (управление инновациями)

Курс 2 **Семестр 3**

Учебный план набора 2014 года

Зачет 3 семестр **Диф. зачет** не предусмотрен

Экзамен не предусмотрен

Томск 2016

Согласована на портале № 12528

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины теория вероятностей и математическая статистика и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-2	владеть физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем	**Должен знать:** основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, её математический аппарат, использующиеся при изучений профессиональных дисциплин и в инженерной практике при составлении математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей. **Должен уметь:** применять методы теории вероятностей и математической статистики, её математический аппарат для составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей. Пользоваться при необходимости математической литературой. **Должен владеть:** методами решения стандартных задач теории вероятностей и математической статистики, её математическим аппаратом для составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей.
ПК-1	владеть способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	

Согласована на портале № 12528

2 Реализация компетенций

Компетенция ОПК-2

ОПК-2: владеть физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем»

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, её математический аппарат, использующиеся при изучений профессиональных дисциплин и в инженерной практике при составлении математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей.	применять методы теории вероятностей и математической статистики, её математический аппарат для составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей. Пользоваться при необходимости математической литературой.	методами решения стандартных задач теории вероятностей и математической статистики, её математическим аппаратом для составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей.
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов.	• Практические занятия; • Выполнение индивидуального задания; • Самостоятельная работа студентов.	• Практические занятия; • Выполнение индивидуального задания; • Самостоятельная работа студентов.
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • конспект самостоятельной работы; • Зачёт	• Контрольная работа; •Оформление индивидуального задания; • конспект самостоятельной работы; • Зачёт	• Контрольная работа; •Оформление и защита индивидуального задания; •конспект самостоятельной работы; • Зачёт

Согласована на портале № 12528

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает системными и глубокими знаниями в пределах изучаемых разделов по теории вероятностей и математической статистике, с пониманием границ их применимости в области мехатронных и робототехнических систем.	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для творческих решений в области мехатронных и робототехнических систем.	Контролирует выполняемую работу, проводит оценку выполненной работы, модифицирует этапы работы.
Хорошо (базовый уровень)	Обладает знаниями основных по теории вероятностей и математической статистике, на уровне определений и взаимосвязей между ними в пределах изучаемых математических разделов применительно к мехатронным и робототехническим системам.	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения типовых задач по теории вероятностей и математической статистике, применительно к мехатронным и робототехническим системам с элементами исследования.	Оперирует основными методами решения типовых и исследовательских задач по теории вероятностей и математической статистике, в области мехатронных и робототехнических систем.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает знаниями основных понятий по теории вероятностей и математической статистике, на уровне определений и обозначений, способен применять алгоритмы решения простых типовых задач из области мехатроники и робототехники.	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения несложных типовых задач мехатроники и робототехники.	Работает под прямым наблюдением и регулярным контролем.

Согласована на портале № 12528

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице~4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• раскрывает сущность понятий теории вероятностей, проводит их характеристику; • обосновывает выбор математического метода, план, этапы решения задачи по теории вероятностей из области мехатронных и робототехнических систем.	• свободно при- меняет методы решения задач в незнакомых ситуациях по теории вероятностей из области мехатроники и робототехники; • умеет математически обосновывать и аргументированно применять положения по теории вероятностей в мехатронике и робототехнике.	• свободно оперирует методами по теории вероятностей • организует коллективное выполнение работы, затрагивающей такую изучаемую дисциплину как мехатронные и робототехнические системы; • свободно владеет разными способами представления математической информации для решения задач из области мехатроники и робототехники.
Хорошо (базовый уровень)	• дает определения основных понятий по теории вероятностей и математической статистике, и приводит примеры их применения в области мехатронных и робототехнических систем , • аргументирует выбор метода решения задачи, относящейся к мехатронике и робототехнтке; • составляет план решения задачи.	• способен различать стандартные и новые ситуации при решении задач по теории вероятностей и математической статистике, в области мехатронных и робототехнических систем • умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения изучаемых разделов по теории вероятностей применительно к мехатронике и робототехнике.	• критически осмысливает по- лученные знания; • способен работать в коллективе, занятом решением задач по теории вероятностей и математической статистике, из области мехатроники и робототехники.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• воспроизводит основные факты, идеи, относящиеся к теории вероятностей и математической статистике; • распознает основные объекты теории вероятностей и математической статистике, в области мехатроники и робототехники; • знает решения типовых задач теории вероятностей .	• умеет применять на практике алгоритмы решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики из области мехатроники и робототехники; • умеет работать со справочной литературой по теории вероятностей и математической статистике, умеет оформлять результаты своей работы.	• владеет основной терминологией по теории вероятностей • способен участвовать в обсуждениях проблематичных вопросов теории вероятностей и математической статистике, в пределах компетентности по вопросам мехатроники и робототехники

Согласована на портале № 12528

Компетенция ПК-1

ПК-1- *способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники* -
Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, её математический аппарат, использующиеся при изучений профессиональных дисциплин и в инженерной практике при составлении математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей.	применять методы теории вероятностей и математической статистики, её математический аппарат для составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей. Пользоваться при необходимости математической литературой.	методами решения стандартных задач теории вероятностей и математической статистики, её математическим аппаратом для составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей.
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов.	• Практические занятия; • Выполнение индивидуального задания; • Самостоятельная работа студентов.	• Практические занятия; • Выполнение индивидуального задания; • Самостоятельная работа студентов.
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • конспект самостоятельной работы; • Зачёт	• Контрольная работа; • Оформление индивидуального задания; • конспект самостоятельной работы; • Зачёт	• Контрольная работа; • Оформление и защита индивидуального задания; • конспект самостоятельной работы; • Зачёт

Согласована на портале № 12528

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает системными и глубокими знаниями в пределах изучаемых разделов по теории вероятностей и математической статистике, с пониманием границ их применимости в области мехатронных и робототехнических систем .	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для творческих решений в области теории вероятностей и математической статистики, относящихся к мехатронным и робототехническим системам.	Контролирует выполняемую работу, проводит оценку выполненной работы, модифицирует этапы работы.
Хорошо (базовый уровень)	Обладает знаниями основных понятий по теории вероятностей и математической статистике, на уровне определений и взаимосвязей между ними в пределах изучаемых математических разделов, относящихся к мехатронным и робототехническим системам.	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения типовых задач по теории вероятностей и математической статистике, относящихся к мехатронным и робототехническим системам с элементами исследования.	Оперирует основными методами решения типовых и исследовательских задач теории вероятностей и математической статистики, относящихся к мехатронике и робототехнике.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает знаниями основных понятий теории вероятностей и математической статистики на уровне определений и обозначений, способен применять алгоритмы решения простых типовых задач в области мехатронных и робототехнических систем .	Обладает основными умениями, требуемыми для решения несложных типовых задач в области мехатронных и робототехнических систем .	Работает под прямым наблюдением и регулярным контролем.

Согласована на портале № 12528

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• раскрывает сущность понятий теории вероятностей и математической статистики применительно к задачам мехатроники и робототехники; проводит их характеристику; • обосновывает выбор математического метода, план, этапы решения задач по теории вероятностей и математической статистике из области мехатронных и робототехнических систем.	• свободно при- меняет методы решения задач в незнакомых ситуациях по теории вероятностей и математической статистики из области мехатронных и робототехнических систем ; • умеет обосновывать выбор математических методов решения задач из области мехатроники и робототехники.	• свободно оперирует методами теории вероятностей и математической статистики ; • организует коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину: мехатронные и робототехнические системы; • свободно владеет разными способами представления математической информации для решения задач мехатроники и робототехники.
Хорошо (базовый уровень)	• дает определения основных понятий теории вероятностей и математической статистики и приводит примеры их применения в области мехатронных и робототехнических систем; • аргументирует выбор метода решения задачи из области мехатронных и робототехнических систем; • составляет план решения задачи.	• способен различать стандартные и новые ситуации при решении задач по теории вероятностей и математической статистике в области мехатронных и робототехнических систем; • умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения изучаемых разделов теории вероятностей и математической статистики в соответствии с задачами мехатроники и робототехники.	• критически осмысливает по- лученные знания; • способен работать в коллективе, занятом решением задач из области мехатронных и робототехнических систем с применением методов теории вероятностей и математической статистики.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• воспроизводит основные факты, идеи, относящиеся к теории вероятностей и математической статистике в области мехатронных и робототехнических систем; • распознает основные объекты теории вероятностей и математической статистики в области мехатроники и робототехники; • знает алгоритмы решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики и применительно к мехатронике и робототехнике.	• умеет применять алгоритмы решения типовых задач по теории вероятностей и математической статистике из области мехатронных и робототехнических систем; • умеет работать со справочной литературой по теории вероятностей и математической статистике; • умеет оформлять результаты своей работы.	• владеет основной терминологией теории вероятностей и математической статистики; • способен участвовать в обсуждениях проблематичных вопросов по теории вероятностей и математической статистики в пределах компетентности по вопросам мехатроники и робототехники.

Согласована на портале № 12528

Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Тест: не предусмотрено

Контрольная работа:

1. Контрольная работа по теме «Действия над событиями. Основные теоремы теории вероятностей»
2. Контрольная работа по теме «Случайные величины и их характеристики»
3. Контрольная работа по теме «Многомерные случайные величины»
4. Итоговая контрольная работа по темам раздела «Теория вероятностей» (задачи, для решения которых необходимо знание полного курса)

Примеры вариантов контрольных работ.

Контрольная работа по теме «Действия над событиями. Основные теоремы теории вероятностей»

Вариант 1.1.

1 .1.1. Куб, все грани которого окрашены, распилен на 64 кубика одинакового размера, которые затем перемешаны. Найдите вероятность того, что случайно взятый кубик имеет две окрашенные грани.

1.1.2. На стеллаже в случайном порядке стоит 10 книг, причем 4 из них по математике . Случайно взяли три книги. Найдите вероятность того, что среди них окажется хотя бы одна по математике .

1.1.3. В коробке 20 лампочек, причем 4 из них рассчитаны на 220в, а 16 на 127в. Половина тех и других матовые. Случайно взяли 2 лампы. Найдите вероятность того, что они разного напряжения и обе матовые.

1.1.4. В спартакиаде участвуют 20 спортсменов: 12 лыжников и 8 конькобежцев. Вероятность выполнить норму лыжником равна 0,8, а конькобежцем0,4. Случайно вызвали 2 спортсмена. Найдите вероятность того, что они оба выполнили норму.

Контрольная работа по теме «Случайные величины и их числовые характеристики»

Вариант 2.1.

2.2.1. Вероятность того, что в библиотеке нужная студенту книга свободна, равна 0,3. Составьте ряд распределения числа библиотек, которые посетит студент, если в городе всего четыре библиотеки и все они имеют нужную ему книгу. Найдите функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

2.2.2. Дана функция распределения случайной величины X $F(x)=\begin{cases}0, x\le -1\\ Ax^3+B, -1<x\le 1\\ 1, x>1\end{cases}$

Найдите A,B; M[X]; D[X].

Контрольная работа по теме «Многомерные случайные величины и их числовые характеристики»

Вариант 3.1.

3.1.1. Двумерная случайная величина (X,Y) задана матрицей распределения вероятностей

Y \ X	1	2	4
0	0,1	0	0,2
2	0	0,3	0
5	0,1	0,3	0

Найдите

1) ряды распределения X и Y;
2) математические ожидания;
3) дисперсии;
4) ковариацию X и Y;
5) коэффициент корреляции;
6) условное математическое ожидание M[Y/X=2].

Согласована на портале № 12528

3.1.2. Двумерный случайный вектор (X,Y) задан плотностью распределения вероятностей $\begin{cases} Axy \\ 0, \end{cases}$ $\Delta: O(0;0), B(1;0), C(1;1)$ в других точках.

Найдите

1) параметр A;
2) плотности распределения вероятностей X и Y;
3) математические ожидания;
4) дисперсии;
5) ковариацию X и Y;
6) коэффициент корреляции;
7) условное математическое ожидание M[Y/X=1/2];
8) значение функции распределения F(1; 1/2).

Итоговая контрольная работа по курсу

Вариант 4.1.

4.1.1. Дана плотность распределения случайной величины X:

$$\rho(x) = \begin{cases} 0, \text{если } x \le 0; \\ \frac{1}{2}, \text{если } 0 < x \le 1; \\ \frac{1}{3}x, \text{если } 1 < x \le 2; \\ 0, \text{если } x > 2. \end{cases}$$

Событие A наступает с вероятностью 1/3, если и вероятностью 2/3, если $X \in (\frac{1}{2}; 2]$. Известно, что событие A наступило. Найдите вероятность того, что при этом $X \in [0; \frac{1}{2}]$.

4.1.2. По некоторой цели произведено три выстрела с вероятностью попадания 0,1; 0,2; 0,8 соответственно. При одном попадании цель будет разрушена с вероятностью 0,4, при двух – с вероятностью – 0,6, при трех – 0.8. Цель оказалась разрушенной. Найдите математическое ожидание числа попаданий в цель. Ответ округлите до 0,1.

4.1.3. Найдите кумулянтную функцию $\varphi_x(t)$ случайная величины X, заданной плотностью распределения $\rho(x) = \frac{1}{\pi((x-1)^2+1)}$. Ограничиться случаем t>0.

4.1.4. Диаметр X отверстия имеет нормальное распределение с числовыми характеристиками: M[X]=5 мм, σ[X]=0.2 мм. Диаметр вала равен 4.9 мм. Найдите вероятность того, что вал войдет в отверстие.

Вопросы к коллоквиуму: формируются из списка экзаменационных вопросов, приведенного ниже.

Темы лабораторных работ: не предусмотрено

Выполнение домашнего задания:

1. Комбинаторика.
2. Действия над событиями. Статистическое, классическое, геометрическое определение вероятности.
3. Основные теорема теории вероятностей.
4. Формула полной вероятности. Формула Байеса
5. Последовательность независимых опытов.
6. Дискретные и непрерывные случайные величины.
7. Числовые характеристики случайных величин.
8. Закон равномерного распределения. Показательное и нормальное распределения.
9. Характеристическая функция.
10. Двумерные случайные величины.
11. Предельные теоремы теории вероятностей.
12. Элементы математической статистики.
13. Построение доверительных интервалов для параметров распределения.

Темы для самостоятельной работы:

1. Аксиоматическое определение вероятности.

Согласована на портале № 12528

2. Поток событий. Элементы теории массового обслуживания.
3. Функция одного случайного аргумента. Математическое ожидание функции одного случайного аргументов.
4. Линейное преобразование нормальной случайной величины. Композиция нормальных законов распределения.
5. Функция нескольких случайных аргументов. Математическое ожидание функции нескольких случайных аргументов. Понятие регрессии. Кривые регрессии.
6. Сходимости на множестве случайных величин. Сходимость по вероятности.
7. Понятие о статистической проверке гипотез. Взаимосвязь физики, математики и программирования в обработке опытов: «Сглаживание экспериментальных зависимостей по методу наименьших квадратов»

Темы курсового проекта: не предусмотрено

Вопросы к зачёту:

1. Что называют опытом?
2. Что называют событием?
3. Какое событие называют достоверным в данном опыте?
4. Какое событие называют невозможным в данном опыте?
5. Какое событие называют случайным в данном опыте?
6. Какие события называют несовместными в данном опыте?
7. Какие события называют совместными в данном опыте?
8. Какие события считают равновозможными в данном опыте?
9. Что называют полной группой событий?
10. Что называют элементарным исходом?
11. Какие элементарные исходы называют благоприятствующими данному событию?
12. Что представляет собой полная группа событий при подбрасывании одной монеты?
13. Что представляет собой полная группа событий при подбрасывании двух монет?
14. Что называют вероятностью события?
15. Чему равна вероятность достоверного события?
16. Чему равна вероятность невозможного события?
17. В каких пределах заключена вероятность случайного события?
18. В каких пределах заключена вероятность любого события?
19. Какое определение вероятности называют классическим?
20. По какой формуле вычисляют число перестановок из n различных элементов?
21. По какой формуле вычисляют число размещений из n различных элементов по k элементов?
22. По какой формуле вычисляют число сочетаний из n элементов по k элементов?
23. По какой формуле вычисляют число перестановок из n элементов, если некоторые элементы повторяются?
24. Какой формулой определяется число размещений по k элементов с повторениями из n элементов ?
25. Какой формулой определяется число сочетаний с повторениями из n элементов по k элементов?
26. Что такое частота события?
27. Чему равна частота достоверного события?
28. Чему равна частота невозможного события?
29. В каких пределах заключена частота случайного события?
30. Чему равна частота суммы двух несовместных событий?
31. Какое определение вероятности называют статистическим?
32. Как определяется геометрическая вероятность в общем случае?
33. Как определяется геометрическая вероятность в пространственном случае?
34. Как определяется геометрическая вероятность в плоском случае?

Согласована на портале № 12528

35. Как определяется геометрическая вероятность в линейном случае?
36. Приведите собственный пример на геометрическую вероятность?
37. Что называют суммой, или объединением, двух событий?
38. Что называют произведением, или пересечением, двух событий?
39. Чему равна вероятность суммы двух событий? Сформулируйте теорему и докажите ее.
40. Чему равна вероятность суммы двух несовместных событий?
41. Сформулируйте теорему о вероятности суммы n несовместных событий.
42. Чему равна сумма вероятностей событий, образующих полную группу?
43. Чему равна сумма вероятностей противоположных событий?
44. Сформулируйте теорему о вероятности произведения двух событий.
45. Как определяется независимость двух событий?
46. Чему равна вероятность произведения двух независимых событий?
47. Сформулируйте теорему о вероятности произведения *n* событий.
48. Как определяется независимость *n* событий?
49. Чему равна вероятность произведения *n* независимых событий?
50. Как найти вероятность появления хотя бы одного из *n* независимых событий, имеющих одинаковые вероятности?
51. Выведите формулу полной вероятности.
52. Выведите формулы Байеса.
53. Что называют случайной величиной?
54. Какую величину называют дискретной случайной величиной?
55. Какую величину называют непрерывной случайной величиной?
56. Что называют законом распределения дискретной случайной величины?
57. Как задают закон распределения дискретной случайной величины, принимающей конечное множество значений?
58. Что называют многоугольником распределения?
59. Как определяется функция распределения случайной величины *X*?
60. Какие другие названия используют для функции распределения?
61. Как с помощью функции распределения вычислить вероятность того, что случайная величина X примет значения из интервала (a;b)?
62. Какими свойствами обладает функция распределения случайной величины X?
63. Какой вид имеет график функции распределения?
64. Чему равна вероятность того, что непрерывная случайная величина X примет одно, заданное определенное значение?
65. Является ли непрерывной функция распределения для дискретной случайной величины?
66. Что называют плотностью распределения случайной величины?
67. Как по-другому называют плотность распределения?
68. Как называют график плотности распределения?
69. Как с помощью плотности распределения найти вероятность попадания значений случайной величины X в интервал (a;b)?
70. Какие свойства имеет плотность распределения?
71. Как выражается функция распределения через плотность распределения?
72. Как выражается плотность распределения через функцию распределения?
73. Как определяется математическое ожидание дискретной случайной величины, принимающей конечное множество значений?
74. Какие другие названия используют для математического ожидания? Чем объясняются эти названия?
75. Как определяется математическое ожидание непрерывной случайной величины, все значения которой принадлежат бесконечному промежутку?
76. Каковы свойства математического ожидания случайной величины?
77. Какому условию должны удовлетворять случайные величины X и Y , чтобы выполнялось свойство M[XY]=M[X]M[Y]?
78. Что называют отклонением случайной величины от ее математического ожидания?

Согласована на портале № 12528

79. Чему равно математическое ожидание отклонения?
80. Как определяется дисперсия случайной величины?
81. Что характеризует дисперсия случайной величины?
82. По какой формуле можно вычислить дисперсию?
83. Свойства дисперсии случайной величины (с доказательством).
84. Запишите формулу для дисперсии дискретной случайной величины.
85. Запишите формулу для дисперсии непрерывной случайной величины.
86. Что такое среднее квадратическое отклонение? Какую размерность имеет эта величина?
87. Чему равно математическое ожидание среднего арифметического n независимых одинаково распределенных случайных величин?
88. Чему равна дисперсия среднего арифметического n независимых одинаково распределенных случайных величин?
89. Что называют начальным моментом k-го порядка случайной величины?
90. По какой формуле вычисляют начальный момент k-го порядка дискретной случайной величины?
91. Какой формулой определяется начальный момент k-го порядка непрерывной случайной величины?
92. Что называют центральным моментом k-го порядка случайной величины?
93. По какой формуле вычисляют центральный момент k-го порядка дискретной случайной величины?
94. Какой формулой определяется центральный момент k-го порядка непрерывной случайной величины?
95. Чему равны начальные моменты: нулевого порядка, первого порядка?
96. Чему равны центральные моменты: нулевого порядка, первого порядка, второго порядка?
97. Что характеризует коэффициент ассиметрии случайной величины?
98. Что характеризует эксцесс случайной величины?
99. Чему равен эксцесс случайной величины, распределенной по нормальному закону?
100. Что такое характеристическая функция?
101. Какова связь между характеристической функцией и плотностью распределения?
102. Что называют кумулянтной фунцией?
103. Свойства характеристической функции (с доказательством).
104. Что такое двумерная случайная величина?
105. Какие другие названия используют для двумерной случайной величины?
106. Что такое закон распределения дискретной двумерной случайной величины?
107. В каком виде можно записать закон распределения дискретной двумерной случайной величины?
108. Как, зная закон распределения дискретной двумерной случайной величины, найти законы распределения составляющих?
109. Каким образом по таблице совместного распределения двух дискретных случайных величин можно вычислить математическое ожидание и дисперсию каждой из этих величин?
110. Что называют условным законом распределения дискретной случайной величины X при $Y=y_k$?
111. Как условный закон распределения связан с безусловным законом?
112. Как определяется функция распределения двумерной случайной величины?
113. Каковы свойства функции распределения двумерной случайной величины?
114. Как определяется плотность распределения двумерной случайной величины?
115. Как выражается функция распределения двумерной случайной величины через ее плотность распределения?
116. По каким формулам можно вычислить вероятность попадания значений двумерной случайной величины в заданный прямоугольник?
117. По какой формуле можно вычислить вероятность попадания значений двумерной случайной величины в заданную область?
118. Как определяется независимость двух случайных величин?

Согласована на портале № 12528

119. Как выражается необходимое условие независимости двух случайных величин? (с доказательством)

120. Что можно сказать о взаимной связи случайных величин X и Y, зная их числовые характеристики M[X], D[X], M[Y], D[Y]?

121. Что такое ковариация двух случайных величин?

122. Что называют коэффициентом корреляции?

123. Каковы свойства коэффициента корреляции ? (докажите их)

124. Какая связь существует между равенством нулю коэффициента корреляции и независимостью случайных величин?

125. Какими должны быть испытания, чтобы можно было применять формулу Бернулли?

126. Какой вид имеет формула Бернулли?

127. Как запишется закон распределения дискретной случайной величины количества появившихся гербов на двух новеньких монетах, случайно оброненных на пол?

128. Что называют наивероятнейшим числом появления события в n независимых испытаниях? Как находится это число?

129. Какой вид имеет формула, определяющая вероятность того, что в n независимых испытаниях событие A появится от k_1 до k_2 раз ($0< k <n$)?

130. Как найти вероятность того, что в n независимых испытаниях событие A появится хотя бы один раз?

131. Как вычислить вероятность того, что в n независимых испытаниях событие A наступит а) менее k раз; б) более k раз; в) не менее k раз; г) не более k раз?

132. Какое распределение вероятностей называется биномиальным?

133. Чем объясняется слово «биномиальный» в названии распределения?

134. Чему равно математическое ожидание случайной величины, распределенной по биномиальному закону с параметрами n и p?

135. Чему равна дисперсия случайной величины, распределенной по биномиальному закону с параметрами n и p?

136. Чему равно среднее квадратическое отклонение случайной величины, распределенной по биномиальному закону с параметрами n и p?

137. Запишите биномиальный закон распределения вероятностей случайной величины в виде таблицы?

138. Почему закон распределения Пуассона называют законом редких событий?

139. При каких условиях можно применять закон распределения Пуассона?

140. Получите формулу Пуассона.

141. Запишите формулу Пуассона и объясните смысл каждого символа.

142. Что является случайной величиной в законе распределения Пуассона?

143. Каковы общие условия, необходимые для применимости закона распределения Пуассона и закона биномиального распределения?

144. Как связаны между собой биномиальное распределение и распределение Пуассона?

145. Чему равно математическое ожидание и дисперсия случайной величины, распределенной по закону Пуассона?

146. Какая из величин в законе Пуассона больше: математическое ожидание или число независимых испытаний?

147. Исследуется распределение Пуассона. Что вероятнее: событие A появится ровно один раз или не разу?

148. Какое распределение вероятностей называют равномерным на отрезке [a;b]?

149. Как записать плотность распределения случайной величины X, равномерно распределенной на отрезке [a;b]?

150. Какой вид имеет функция распределения F(x) случайной величины X, равномерно распределенной на отрезке [a;b]? (Вывести)

151. Чему равно математическое ожидание случайной величины X, равномерно распределенной на отрезке [a;b]? (Вывести)

152. Чему равна дисперсия случайной величины X, равномерно распределенной на отрезке [a;b]? (Вывести)

Согласована на портале № 12528

153. Чему равно среднее квадратическое отклонение случайной величины X, равномерно распределенной на отрезке [a;b]? (Вывести)

154. Случайная величина X равномерно распределена на отрезке [a;b]. Как найти вероятность попадания ее значений в интервал (c;d), принадлежащий данному отрезку?

155. Какое распределение двумерной случайной величины (X,Y) называется равномерным в данной области?

156. Какое распределение вероятностей случайной величины называют нормальным?

157. Каков вероятностный смысл параметра a, входящего в выражение плотности нормального распределения? (Вывести)

158. Каков вероятностный смысл параметра σ, входящего в выражение плотности нормального распределения? (Вывести)

159. Как называется график плотности нормального распределения?

160. Как вычислить вероятность попадания значений нормальной случайной величины X в заданный интервал? (Вывести)

161. Как вычислить вероятность отклонения нормальной случайной величины от ее математического ожидания? (Вывести)

162. Сформулируйте правило трех сигм. (Вывести)

163. Какое распределение дискретной случайной величины называется геометрическим?

164. Чему равно математическое ожидание случайной величины X, имеющей геометрическое распределение?

165. Чему равна дисперсия случайной величины X, имеющей геометрическое распределение?

166. Чему равно среднее квадратическое отклонение случайной величины X, имеющей геометрическое распределение?

167. Как определяется показательное распределение случайной величины?

168. Какой вид имеет функция распределения для показательного закона? (Вывести)

169. Каково соотношение между математическим ожиданием и средним квадратическим отклонением случайной величины, имеющей показательное распределение? (Вывести)

170. Как найти вероятность попадания значений в заданный интервал (a; b) случайной величины X , имеющей показательное распределение?

171. Сформулируйте локальную теорему Лапласа (с пояснениями входящих в формулы символов)

172. Сформулируйте интегральную теорему Лапласа (с пояснениями входящих в формулы символов)

173. В каких случаях можно пользоваться приближенными формулами Лапласа?

174. По какой формуле вычисляется вероятность отклонения частоты события от его вероятности в независимых испытаниях?

175. Как определяется функция Лапласа? Каким свойством она обладает?

Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе согласно п.12 рабочей программы:

Основная литература

1. Магазинников Л.И. Высшая математика IV. Теория вероятностей: учебное пособие для вузов / Л. И. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2012. – 151 с. https://edu.tusur.ru/publications/2248

2. Болотюк В.А. Практикум и индивидуальные задания по курсу теории вероятностей (типовые расчеты) : учебное пособие / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк, А.Г. Гринь [и др.] — СПб.: Лань, 2010. — 288 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=534

3. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие. — СПб.: Лань, 2011. — 255 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2026

Согласована на портале № 12528

Дополнительная литература

1. Магазинников Л.И.Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: учебное пособие / Л.И. Магазинников, Ю.П. Шевелев. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007 - **Ч. 2.** - 244 с. Экземпляры всего: 101.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. – 12-е изд. – М. : Юрайт, 2013. – 480 с. (7 экз.)
3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. – 11-е изд., перераб. и доп.– М.: Юрайт, 2013. – 405 с. (6 экз.)

Учебно-методические пособия

1. Болотюк В.А. Практикум и индивидуальные задания по курсу теории вероятностей (типовые расчеты): учебное пособие / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк, А.Г. Гринь [и др.].— СПб.: Лань, 2010. — 288 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=534
2. Магазинников Л.И. Высшая математика IV. Теория вероятностей: учебное пособие для вузов / Л. И. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2012. – 151 с. https://edu.tusur.ru/publications/2248

Согласована на портале № 12528